



| Guía Docente | | | | |
|-----------------------|---|--------------------|--|----------|
| Datos Identificativos | | | | 2022/23 |
| Asignatura (*) | Espectroscopía | Código | 610G04017 | |
| Titulación | Grao en Nanociencia e Nanotecnoloxía | | | |
| Descritores | | | | |
| Ciclo | Período | Curso | Tipo | Créditos |
| Grao | 2º cuatrimestre | Segundo | Obrigatoria | 6 |
| Idioma | CastelánGalegoInglés | | | |
| Modalidade docente | Presencial | | | |
| Prerrequisitos | | | | |
| Departamento | Química | | | |
| Coordinación | Canle López, Moisés | Correo electrónico | moises.canle@udc.es | |
| Profesorado | Canle López, Moisés Fernandez Perez, Maria Isabel | Correo electrónico | moises.canle@udc.es isabel.fernandez.perez@udc.es | |
| Web | http://moodle.udc.es/ | | | |
| Descrición xeral | Esta materia aborda os fundamentos das principais técnicas de espectroscópicas e difracción de caracterización de nanomateriais e nanoestruturas. Preténdese a adquisición dos coñecementos, destrezas e competencias asociados á comprensión e aplicación de ditas técnicas. | | | |

| Competencias / Resultados do título | |
|-------------------------------------|---|
| Código | Competencias / Resultados do título |
| A1 | CE1 - Comprender los conceptos, principios, teorías y hechos fundamentales relacionados con la Nanociencia y Nanotecnología. |
| A2 | CE2 - Aplicar los conceptos, principios, teorías y hechos fundamentales relacionados con la Nanociencia y Nanotecnología a la resolución de problemas de naturaleza cuantitativa o cualitativa. |
| A3 | CE3 - Reconocer y analizar problemas físicos, químicos, matemáticos, biológicos en el ámbito de la Nanociencia y Nanotecnología, así como plantear respuestas o trabajos adecuados para su resolución, incluyendo el uso de fuentes bibliográficas. |
| A5 | CE5 - Conocer los rasgos estructurales de los nanomateriales, incluyendo las principales técnicas para su identificación y caracterización |
| A7 | CE7 - Interpretar los datos obtenidos mediante medidas experimentales y simulaciones, incluyendo el uso de herramientas informáticas, identificar su significado y relacionarlos con las teorías químicas, físicas o biológicas apropiadas. |
| B2 | CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio |
| B3 | CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética |
| B6 | CG1 - Aprender a aprender |
| B7 | CG2 - Resolver problemas de forma efectiva. |
| C2 | CT2 - Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero |
| C3 | CT3 - Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida |
| C8 | CT8 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad |

| Resultados da aprendizaxe | | | |
|--|--|-------------------------------------|----|
| Resultados de aprendizaxe | | Competencias / Resultados do título | |
| · Coñecer os rasgos de estruturas de interese en nanociencia, así como as principais técnicas de caracterización estrutural. | | A1 | B2 |
| | | A2 | B3 |
| | | A3 | |
| · Saber recoñecer e analizar novos problemas, e ser quen de planexar estratexias para solucionarlos. | | A5 | B7 |
| | | A7 | C8 |



| | | | |
|---|----------------------|----------------------|----------|
| · Saber interpretar os datos procedentes de observacións e medidas no laboratorio. | A7 | B2 B3 B6 B7 | C3 |
| · Ser capaz de aplicar técnicas espectroscópicas como axuda na identificación de nanoestruturas e nanopartículas. | A2 A3 A5 A7 | B2 B3 | C2 C8 |

| Contidos | |
|--|--|
| Temas | Subtemas |
| 1. Introducción á espectroscopía. | Radiación electromagnética e materia. Procesos resonantes e non resonantes. Momento dipolar de transición. Emisión espontánea. Reglas de selección. Tipos de espectros. Poboación dos niveis de enerxía: intensidades. Lei de Lambert-Beer. Factores que determinan a forma e ancho das bandas espectrais. Fundamentos da acción láser. |
| 2. Espectroscopía vibracional. | Simetría en Química. Aplicacións en Espectroscopía. Espectroscopía IR Espectroscopía de perda de enerxía dos electróns: EELS Espectroscopía Raman |
| 3. Espectroscopía electrónica | Espectroscopía UV-Vis Espectroscopía de reflectancia difusa Luminiscencia: fluorescencia, fosforescencia Resonancia do plasmón superficial Efectos cuánticos do tamaño |
| 4. Espectroscopía fotoelectrónica | Espectroscopía UPS Espectroscopía XPS Espectroscopía Auger Outras |
| 5. Introducción ás técnicas de difracción. | Difracción de RX: XRD, SAXS Fluorescencia de RX Difracción de electróns: LEED Difracción de neutróns |
| 6. Microscopía electrónica | Microscopía electrónica de barrido (SEM, SEM-EDS) Microscopía electrónica de transmisión (TEM) Microscopía de forza atómica (AFM) |
| 7. Técnicas de resonancia magnética | Resonancia magnética: NMR, SS-NMR, MAS-NMR Resonancia paramagnética electrónica: EPR |
| 8. Outras espectroscopías | Espectroscopía Mössbauer Espectrometría iónica: RBS, SIMS Espectroscopía de resposta dieléctrica |

| Planificación | | | | |
|-----------------------|---------------------------|---|-------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas | Competencias / Resultados | Horas lectivas (presenciais e virtuais) | Horas traballo autónomo | Horas totais |
| | | | | |



| | | | | |
|----------------------------|-------------------------------|----|----|----|
| Seminario | A2 A3 A7 B2 B3 B7 C3 | 8 | 16 | 24 |
| Proba mixta | A1 A2 A5 A7 B2 B3 B7 | 4 | 0 | 4 |
| Presentación oral | A2 A7 B2 B3 C2 C3 | 2 | 0 | 2 |
| Proba de resposta múltiple | A2 A3 A5 B2 B3 B6 B7 C2 C3 | 8 | 16 | 24 |
| Sesión maxistral | A1 A2 A5 A7 B2 B3 C8 | 31 | 62 | 93 |
| Atención personalizada | | 3 | 0 | 3 |

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

| Metodoloxías | |
|----------------------------|---|
| Metodoloxías | Descrición |
| Seminario | Esta actividade está pensada para ser realizada en grupos o máis reducidos posible, co obxectivo de profundizar dun xeito dinámico e argumentativo nos distintos temas. O seu éxito depende da participación activa. |
| Proba mixta | Combinación de distintos tipos de preguntas: tipo test e de problemas, resposta breve ou de tipo ensaio, avaliando coñecementos, capacidade de razonamento e espírito crítico. |
| Presentación oral | Presentación oral dun traballo preparado a partir dos estudos de caso, ou semellante, proposto polo/a profesor/a. A actividade inclúe un debate posterior sobre o tema que é obxecto da presentación. |
| Proba de resposta múltiple | Ao longo do cuadrimestre, a medida que se avanza na materia, vanse engadindo tests no campus virtual. O alumnado debe responder a estes tests, que computan para a avaliación, nun tempo limitado e breve. O obxectivo é fomentar o estudo paulatino e progresivo da materia. |
| Sesión maxistral | Exposición con apoio audiovisual ou de pizarra na que se expoñen aspectos fundamentais da asignatura, con posibilidade de participación do alumnado. |

| Atención personalizada | |
|------------------------|--|
| Metodoloxías | Descrición |
| Presentación oral | Trátase de orientar ao alumnado na comprensión do problema plantexado e das posibles estratexias para resolvelo. A súa realización será fixada de forma conxunta entre docentes e alumnado segundo as necesidades. Levarase a cabo no despacho dos docentes. Distribuirase en 12 sesións de 15 min ao longo do cuadrimestre. O alumnado con recoñecemento de adicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia deberá asistir a polo menos unha titoría persoalizada por cada seminario (=8 titorías) e unha por cada dous estudos de casos (=4 titorías), en horario previamente acordado cos docentes, o que se podería complementar con titorías asincrónicas para o resto da materia. |

| Avaliación | | | |
|-------------------|---------------------------|--|---------------|
| Metodoloxías | Competencias / Resultados | Descrición | Cualificación |
| Proba mixta | A1 A2 A5 A7 B2 B3 B7 | Exame final con dúas partes, unha de corte teórico (50%) que inclúe preguntas tipo test, de resposta breve e/ou de ensaio, e outra de solución de problemas (50%), na que se avaliará a habilidade na aplicación dos contidos teóricos para a resolución de problemas. | 60 |
| Presentación oral | A2 A7 B2 B3 C2 C3 | Calidade da información contida na presentación. Habilidades mostradas na presentación. Capacidade para defender o traballo presentado. | 20 |



| | | | |
|----------------------------|-------------------------------|---|----|
| Proba de resposta múltiple | A2 A3 A5 B2 B3 B6 B7 C2 C3 | Tests de resposta múltiple realizados a través do campus virtual. Valórase a adquisición de coñecementos sobre a materia e a capacidade de responder cuestións sobre a mesma nun tempo limitado, poñendo de manifesto claridade nos conceptos. Estos test non se consideran recuperables na segunda oportunidade. | 20 |
|----------------------------|-------------------------------|---|----|

Observacións avaliación

Trátase de avaliar a adquisición de coñecementos, a capacidade crítica, de síntese, de comparación, de elaboración, de aplicación e de orixinalidade do alumnado. Para un aproveitamento idóneo da materia, o alumnado debe asistir a todas as actividades presenciais.

Primera oportunidade. Para que se teñan en conta as actividades de estudos de casos e da presentación oral é preciso obter unha cualificación mínima de 4.0/10 en cada unha das dúas partes da proba mixta. A cualificación final obtense aplicando as porcentaxes establecidas e as restricións previamente fixadas.

Segunda oportunidade. Repítese a proba mixta, por considerarse irrepitibles as actividades relativas á proba de resposta múltiple (que reflicte a continuidade e progresividade na adquisición de coñecementos) e a presentación oral (ao non ser posible o debate da mesma con presenza de todo o alumnado). Así, nesta segunda oportunidade a proba mixta pasa a valer un 80% da cualificación final (metade para cada unha das súas partes), que se obtén aplicando as porcentaxes establecidas e as restricións previamente fixadas.

En calquera de ambas oportunidades, de non acadarse unha cualificación mínima de 4.0/10 en cada unha das partes da proba mixta, a asignatura figurará como suspensa aínda que a cualificación final, calculada segundo as porcentaxes correspondentes, sexa igual ou superior a 5/10. Nese caso, a cualificación final será 4.5/10.

Matrículas de honra: no caso de que houberse varios estudantes con idéntica cualificación que poidan optar á MH, e o número de MH dispoñibles sexa inferior ao de estudantes, se lles convocará a unha proba escrita. Os estudantes avaliados na segunda oportunidade só poderán optar a MH se o número destas non foi cuberto na súa totalidade na primeira oportunidade.

Cualificación de "non presentado": aplícase a estudantes que participaran en actividades avaliadas que representen menos (

Fontes de información

| | |
|------------------------------------|---|
| Bibliografía básica | <ul style="list-style-type: none"> - Guozhong Cao (2004). Nanostructures & nanomaterials. London : Imperial College Press - Kurt W. Kolasinski (2012). Surface Science. Foundations of Catalysis and Nanoscience. Chichester : Wiley - Rolando M.A. Roque-Malherbe (2010). The Physical Chemistry of Materials. Boca Raton : CRC Press - Julio A. Gonzalo, José de Frutos, Jorge García (2002). Solid State Spectroscopies. Basic Principles and Applications. Singapore: World Scientific |
| Bibliografía complementaria | <ul style="list-style-type: none"> - S. Roy Morrison (1990). The Chemical Physics of Surfaces. London: Plenum Press - Arthur W. Adamson, Alice P. Gast (1997). Physical Chemistry of Surfaces. Chichester : Wiley - D.K. Chakrabarty, B. Viswanathan (2009). Heterogeneous Catalysis. Kent : New Age Science - Atkins, Peter W. (2014). Atkins' Physical Chemistry. Oxford : Oxford University Press - Levine, Ira N. (2004). Fisicoquímica. Madrid : McGrawhill - D. C. Harris (1989). Symmetry and spectroscopy an introduction to vibrational and electronic spectroscopy. New York : Dover - A. M. Ellis (2005). Electronic and photoelectron spectroscopy fundamentals and case studies.. Cambridge : Cambridge University Press - J. Keeler (2010). Understanding NMR spectroscopy. Chichester : John Wiley and Sons - Ooi, Li-ling (2010). Principles of x-ray crystallography. Oxford : Oxford University Press <p>Materiais proporcionados ao longo do curso polos docentes. Materiais proporcionados ao longo do curso polos docentes.</p> |

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Cristalografía Avanzada/610G04042
Fundamentos de Cuántica/610G04015
Electricidade e Magnetismo/610G04007
Química: Enlace e Estrutura/610G04005
Mecánica e Ondas/610G04002



Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Síntese e Preparación de Nanomateriais/610G04020

Análise Instrumental/610G04014

Materias que continúan o temario

Técnicas de Caracterización de Nanomateriais 2/610G04030

Técnicas de Caracterización de Nanomateriais 1/610G04025

Ciencia de Superficies/610G04021

Estado Sólido/610G04022

Observacións

- Recoméndase revisar con asiduidade os conceptos teóricos introducidos nas leccións maxistras, así como resolver simultaneamente as cuestións en exercicios que se irán propoñendo.- Desaconséllase estudar unicamente polos apuntes de clase. Aconséllase elaborar os propios materiais completando os apuntes.- Recoméndase fortemente facer uso das horas de titoría para aclarar dúbidas e profundizar nos coñecementos.- Programa Green Campus da Facultade de Ciencias. Para axudar a conseguir unha contorna inmediata sostible e cumprir co punto 6 da

"Declaración

Ambiental de la Facultad de Ciencias (2020)", os traballos desta materia solicitaránse en formato virtual e soporte informático.

(*A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías